

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kedudukan Taksonomi dan Kandungan Gizi Pare

Pare (*Momordica charianta* L.) merupakan tanaman tropis, hidup di dataran rendah dan dapat merupakan tanaman yang dibudidayakan atau tanaman liar di tanah kosong. Bila dibudidayakan akan ditanam di ladang, halaman rumah, dirambatkan pada anjang-anjang bambu, atau di pohon dan pagar. Pare merupakan tanaman semusim berumur hanya setahun perambat dengan sulurnya mirip spiral membelit kuat untuk merambat. Mempunyai banyak cabang, batangnya segi lima. Pare berdaun tunggal, berjajar diantara batang berselang-seling, bentuknya bulat panjang, dengan panjang 3,5-8,5 cm, lebar 4cm, berbagi menjari 5-7, pangkal berbentuk jantung, warnanya hijau tua (Rukmana, 1997).

Menurut Dalimartha (2008), Kedudukan taksonomi buah pare adalah sebagai berikut:

Kerajaan:	<i>Plantae</i>
Devisi:	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas:	<i>Magnoliopsida</i>
Ordo:	<i>Violales</i>
Famili:	<i>Cucurbitaceae</i>
Genus	<i>Momordica</i>
Spesie:	<i>Momordica charantia</i> L.

Bagian utama tanaman pare yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi adalah buahnya. Bagi para petani peluang pasar pare merupakan salah satu alternatif usaha tani yang dapat dijadikan sumber penghasilan dan peningkatan pendapatan. Namun bagi konsumen, buah pare selain

dijadikan berbagai jenis masakan, juga memiliki fungsi sebagai tanaman obat.

Buah pare (*Momordica charantia* L.) lebih dikenal masyarakat dibandingkan dengan tanamannya sendiri. Buah ini memiliki keunikan, yaitu bentuknya berbintil dan rasanya sangat pahit. Namun, dibalik rasa pahitnya itu ternyata buah pare sangat kaya akan khasiat dan manfaat dalam dunia pengobatan (Widayanti, 2013).

Menurut Fernandes dkk. (2007) buah pare mengandung saponin, flavonoid, dan polivenol, serta glikosida cucurbitacin, momordicin, dan charantin. Kandungan dalam buah pare yang berguna dalam penurunan gula darah adalah charantin, dan polipeptide-P insulin (polipeptida yang mirip dengan insulin) yang memiliki komponen yang menyerupai sulfonilurea (obat antidiabetes paling tua dan banyak dipakai). Manfaat dari charantin ini adalah menstimulasi sel beta kelenjar pankreas tubuh memproduksi insulin lebih banyak, selain meningkatkan deposit cadangan gula glikogen di hati, sedangkan polypeptida-P insulin menurunkan kadar glukosa darah secara langsung.

Buah pare dapat digunakan sebagai peluruh dahak, menambah nafsu makan, penurun panas dan penyegar badan. Buah pare banyak mengandung zat bermanfaat, diantaranya karantin, hydrositriptamin, glikosida kukurbitasin, vitamin A, B, dan C. Buah pare memiliki rasa pahit yang disebabkan oleh glikosida kukurbitasin, maka sebagian masyarakat

kurang berminat untuk mengkonsumsi buah pare. Kandungan gizi buah pare dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kandungan Gizi Buah Pare

No	Kandungan Gizi	Banyaknya	
		I	II
1.	Kalori	22,00 Kal	29, 00 kal
2.	Protein	0,90 g	1,10 g
3.	Lemak	0,40 g	0,40 g
4.	Karbohidrat	4,60 g	6,60 g
5.	Serat	0,90 g	-
6.	Abu	0,70 mg	-
7.	Kalsium	32,00mg	45,00 mg
8.	Zat besi	0,90 mg	1,40 mg
9.	Natrium	2,00 mg	-
10.	Niasin	0,03 mg	-
11.	Fosfor	32,00 mg	64,00 mg
12.	Kalium	211,00 mg	-
13.	VitaminA	335,00 SI	180,00 SI
14.	Vitamin B1	0,06 mg	0,08 mg
15.	Vitamin B2	0,03 mg	-
16.	Vitamin C	55,00 mg	52,00 mg
17.	Air	93,34 g	91,20 g
18.	Bagian yang dapat dimakan	-	77,00%

Sumber: I. Food Composition (1964) Handbook No. 1 Manila (knott JE & Deanon JR (1976). II. Direktorat Gizi Depkes RI (1981) dalam: Rukmana (1999).

## B. Kedudukan Taksonomi dan Kandungan Gizi Pandan

Tanaman yang berpotensi digunakan sebagai pengawet sekaligus penambah aroma produk pangan adalah tanaman pandan atau dikenal dengan pandan wangi (*Pandanus amaryllifollus* Roxb.) yang termasuk ke dalam famili *Pandanaceae* (Thomas, 1989).

Menurut Van Wyk (2008), Kedudukan taksonomi daun pandan adalah sebagai berikut:

Kerajaan: *Plantae*  
 Devisi: *Magnoliophyta*  
 Kelas: *Liliopsida*  
 Ordo: *Pandanales*  
 Famili: *Pandanaceae*  
 Genus: *Pandanus*  
 Spesie: *Pandanus amaryllifous*

Daun Pandan telah banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai pewarna dan pemberi aroma khas pandan pada beberapa produk pangan siap santap seperti pada beberapa jenis minuman dan makanan ringan, juga di tambahkan pada saat menanak nasi sehingga memberikan aroma yang khas pandan wangi. Aroma khas pandan disebabkan oleh minyak atsiri yang terkandung didalamnya. Selain minyak atsiri daun pandan memiliki kandungan kimia lain diantaranya alkaloida, saponin, flavonoid, polifenol, tanin, dan zat warna (Dalimartha, 2002). Kandungan gizi daun pandan dapat dilihat pada Tabel 2.

Senyawa minyak atsiri dari tanaman pangan dan rempah-rempah umumnya termasuk ke dalam kelompok GRAS (*Generally Recognized as Safe*) sehingga relatif aman digunakan sebagai bahan pengawet pada produk pangan seperti sosis ikan, susu, saos, permen dan produk sejenis, juga dapat digunakan pada pasta gigi dan desinfektan (Kim dkk., 1995).

Tabel 2. Kandungan daun pandan wangi dalam 100 gram bahan.

Kadar Dalam persen				
Air	Abu	Karbohidrat	Protein	Lemak
81,74	1,25	10,92	3,15	0,59

(Dalimartha, 2002).

### C. Pengertian dan Syarat Mutu Permen Jeli

Permen merupakan gula-gula (*confectionery*) yang dibuat dengan mencampurkan gula dengan konsentrasi tertentu ke dalam air yang kemudian ditambahkan perasa dan pewarna. Permen pertama kali dibuat oleh bangsa China, Timur tengah, Mesir, Yunani, dan Romawi tidak menggunakan gula tetapi menggunakan madu. Mereka menggunakan madu untuk melapisi buah atau bunga untuk mengawetkan atau membuat bentuk seperti permen (Toussaint dan Maguelonne, 2009).

Menurut Martin (1995), berdasar komposisi bahan bakunya, permen terbagi menjadi 3 kelompok, antarlain permen yang hanya terbuat dari gula dengan atau tanpa penambahan *flavor* atau warna, misal *hard candy*, permen yang terbuat dari sebagian besar bahannya berasal dari gula dengan modifikasi bahan lain kurang lebih 5%, misalnya pektin jeli, *marshmallow*, serta *nougats*, dan permen yang terbuat dari bukan gula lebih besar dibandingkan dengan bahan gula, misalnya jeli pati, coklat, *caramel*, dan *fudge*. Perbedaan tekstur pada kembang gula tersebut disebabkan oleh perbedaan komposisi dan jenis bahan, cara membuat serta kadar air pada kembang gula tersebut.

Permen jeli merupakan produk *confectionary* yang dapat diolah dari berbagai macam variasi, baik warna, bahan baku, maupun *flavor*. Bahan utama yang umum digunakan dalam pembuatan permen jeli adalah gelatin yang berfungsi sebagai bahan pengental, gula sebagai pemanis, dan asam organik sebagai bahan pengawet dan pemberi rasa asam pada

produk. Fungsi utama dari pemberian gelatin dalam pembuatan permen jeli yaitu untuk meningkat keelastisitas, konsentrasi, dan stabilitas produk (Jaswir, 2007).

Permen jeli biasanya terbuat dari sukrosa, glukosa dan gelatin. Sukrosa dan glukosa berperan dalam menciptakan rasa manis dalam permen jeli. Dalam permen jeli perbandingan komposisi pemanis sangat menentukan tingkat kekerasan dan kemanisan dari permen tersebut. Pemanis yang biasa digunakan adalah sukrosa dan glukosa. Komposisi sukrosa yang terlalu tinggi menghasilkan permen jeli yang keras. Demikian sebaliknya komposisi glukosa yang terlalu tinggi mengakibatkan permen yang terlalu lunak. Komposisi dan jenis pemanis dalam permen jelly berpengaruh pada viskositas, kekerasan, dan aktivitas air pada permen jelly. Peningkatan glukosa mengakibatkan penurunan viskositas pasta permen. Penambahan madu juga menyebabkan peningkatan viskositas permen, penurunan tingkat kekerasan dan aktivitas air (Muchtadi dan Ayustaningwarno, 2010).

Menurut Standar Industri Indonesia (SII), kembang gula merupakan jenis makanan selingan berbentuk padat dibuat dari gula atau pemanis lainnya atau campuran gula dengan pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain yang lazim dan bahan tambahan makanan yang lazim. Kembang gula lunak jeli bertekstur lunak, yang diproses dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin, dan lain-lain yang digunakan untuk

modifikasi tekstur sehingga menghasilkan produk yang kenyal, harus dicetak dan diproses aging terlebih dahulu sebelum pengemasan.

**Tabel 3. Syarat Mutu Permen Jeli Menurut SNI No. 3547.2-2008**

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan Mutu
1	Keadaan: Rasa Bau		Normal Normal
2	Kadar air	%b/b	Maksimal 20,0
3	Kadar Abu	%b/b	Maksimal 3,0
4	Gula reduksi	%b/b	Maksimal 25,0
5	Sukrosa	%b/b	Minimal 27,0
6	Cemaran Logam : Timbal (Pb) Tembaga (Cu) Timah (Sn) Raksa (Hg) Cemaran Arsen (As)	Mg/Kg Mg/Kg Mg/Kg Mg/Kg Mg/Kg	Maksimal 2,0 Maksimal 2,0 Maksimal 40 Maksimal 0,03 Maksimal 1,0
7	Cemaran Mikrobia : Angka Lempeng Total Bakteri <i>coliform</i> <i>E.coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Salmonella</i> Angka Kapang Khamir	Koloni/g APM/g APM/g Koloni/g Koloni/g	Maksimal $5 \times 10^4$ Maksimal 20 <3 Maksimal $1 \times 10^2$ Negatif/ 25 g Maksimal $10^2$

(Anonim b, 2008)

Permen jeli memiliki kecenderungan menjadi lengket karena sifat higroskopis dari gula pereduksi yang membentuk permen, sehingga perlu ditambahkan bahan pelapis. Permen jelly umumnya memerlukan bahan pelapis berupa campuran tepung tapioka dengan tepung gula. Pelapisan ini

berguna untuk permen tidak melekat satu sama lain dan juga untuk menambah rasa manis (kemenristek, 2010).

Menurut Marie dan piggot (1991), kembang gula tersusun dari 2 fase:

1. Fase Padat, contoh : Mikro kristal sukrosa dan produk padatan lain tergantung pada formulanya.
2. Fase cair, contohnya : air, agen anti kristalisasi / *doctoring agent* (gula *invert*, sirup glukosa dan sorbitol.

Menurut Marie dan piggot (1991) karakteristik campuran / adonan kembang gula tergantung dari:

1. Rasio padatan / cairan, semakin besar fase padatan, semakin kering adonan serta keras dan kaku.
2. Ukuran dari mikrokristal, ukuran ini menentukan kelembutan atau kekerasan tekstur mulut.
3. Kandungan air pada fase cair.

Pada pembuatan permen jeli dikenal akan istilah sol dan gel. Sol merupakan partikel yang berukuran soloid  $0,001-0,1 \frac{1}{4}m$  yang tidak dapat membentuk dispersi koloid dalam air dan karena ukuran partikelnya sol koloid ini cenderung tidak stabil (Charley, 1982). Gel merupakan sistem padatan yang bersifat elastis karena terbentuknya suatu jalinan antara partikel-partikel koloid sol. Transformasi koloid sol menjadi gel apabila tercipta beberapa kondisi seperti perubahan suhu, perubahan



agensia pembentukan gel, pengurangan jumlah gugus bermuatan akibat perubahan derajat keasaman atau penambahan garam.

Permen jeli memiliki berbagai tingkat elastisitas dan kekakuan tergantung dari bahan pembentuk gel. Gel dapat dihasilkan dari beberapa agensia pembentuk gel antara lain agar-agar, karagenan, alginat, gum arabic, *gum tragacant*, gelatin, dan pektin. Diantara semua agensia pembentuk gel tersebut pektin dan agar-agar merupakan bahan yang paling umum digunakan dalam pembuatan permen jeli (Minifie, 1970).

#### **D. Bahan-Bahan Dalam Pembuatan Permen Jeli**

##### **a. Sirup Glukosa**

Sirup glukosa merupakan cairan yang kental dari jernih dengan komponen utama glukosa yang diperoleh dari hidrolisis pati dengan cara kimia atau enzimatik. Proses hidrolisis pada dasarnya adalah pemutusan rantai polimer pati menjadi unit-unit monosakarida (Mayer, 1978). Sirup glukosa bukan merupakan produk yang murni tetapi merupakan campuran dari glukosa, maltosa, dan dekstrin. Sirup glukosa dapat digunakan sebagai pemanis bersama dengan sukrosa. Perbandingan jumlah sirup glukosa dan sukrosa yang dipergunakan dalam pembuatan permen sangat menentukan tekstur yang akan dibentuk (Herscdoefer, 1972).

Sirup glukosa merupakan cairan gula kental yang diperoleh dari pati. Sirup glukosa dipergunakan dalam industri makanan dan minuman terutama industri permen, selai dan pengalengan buah-

buahan. Penggunaan sirup glukosa ternyata dapat mencegah kerusakan pada permen karena kandungan fase cair dari permen memiliki konsentrasi bahan kering sebesar 75-76% dari berat permen. Kondisi ini tidak dapat dieproleh dengan melarutkan gula ataupun detoksan secara sendiri-sendiri tetapi dengan mencampurkan gula dan sirup glukosa, dekstrosa atau sirup maltosa (Hidayat dan ken, 2004).

Salah satu bentuk sirup glukosa adalah sirup maltosa (*High Maltose Syrup*) yaitu larutan gula yang dipekatkan dan diperoleh dari maltosa. Produk ini mempunyai ketahanan tinggi terhadap kelembaban, tidak mudah mengalami pencoklatan dan flavornya lembut. Ini menjadikannya banyak bermanfaat bagi produk yang memerlukan pemanasan tinggi dalam proses pembuatannya terutama untuk produk ekspor yang mana kelembabannya tinggi. Pada pembuatan permen, maltosa berfungsi untuk mengurangi kemanisan, menghambat kristalisasi gula, memperbaiki tekstur, mempertahankan kadar air, memperbaiki penampilan, menghaluskan struktur dan memperbaiki mutu (Alkonis, 1979).

#### **b. Asam Sitrat**

Asam sitrat merupakan asam organik berbentuk bubuk, berwarna putih, berasa masam dan terdapat dalam buah-buahan seperti lemon, nanas yang digunakan untuk menetralkan basa dalam minuman segar dan dapat dibuat dengan fermentasi gula. Kristal-

kristal asam sitrat tidak berwarna, tidak berbau, berasa asam, cepat larut dalam air panas dan tidak beracun (Hidayat dan Ken, 2004).

Asam sitrat merupakan suatu asidulan, yaitu senyawa kimia yang bersifat asam yang ditambahkan pada proses pengolahan makanan untuk berbagai tujuan. Asidulan dapat bertindak sebagai penegas rasa dan warna atau menyelubungi rasa *after taste* yang tidak disukai. *Buffer* sitrat secara fisik berbentuk padat, kering, berbentuk serbuk kristal. *Buffer* sitrat berfungsi untuk menjaga pH menjadi stabil sehingga permen jeli akan tetap kenyal (Hidayat dan Ken, 2004).

Keberhasilan dalam pembuatan jeli tergantung dari derajat keasaman untuk mendapatkan pH yang diperlukan. Nilai pH dapat diturunkan dengan penambahan sejumlah kecil asam sitrat. Asam sitrat yang ditambahkan dalam permen jeli adalah sebesar 1% (Sudaryanti dan Mulyani, 2003).

### **c. Sorbitol**

Konsumsi sukrosa sebagai pemanis makanan sekarang mulai digantikan dan dikurangi penggunaannya. Bahan pengganti gula harus memenuhi persyaratan yaitu harus memiliki rasa manis, tidak toksik, tidak mahal, tidak bisa diragikan oleh bakteri plak gigi, berkalori, di samping itu juga harus dikerjakan secara industrial. Dari semua persyaratan tersebut, maka bahan pengganti gula yang baik adalah yang berasal dari golongan gula alkohol. Sorbitol merupakan bahan

pengganti gula dari golongan gula alkohol yang paling banyak digunakan, terutama di Indonesia (Houwink, 1993).

Sorbitol merupakan *monosaccharide polyhydric alcohol* dan *hexitol* yang banyak digunakan pada produk pasta gigi, bahan makanan, dan minuman. Sorbitol memiliki efek pendingin dan memiliki beberapa keunggulan dibandingkan gula lainnya, yaitu rasanya cukup manis tetapi tidak merusak gigi. Sorbitol juga merupakan jenis pemanis yang sering digunakan dalam pengolahan permen jeli (Anonim a, 2008).

Di Indonesia sorbitol ( $C_6H_{14}O_6$ ) paling banyak digunakan sebagai pemanis pengganti gula karena bahan dasarnya mudah diperoleh dan harganya murah. Di Indonesia, sorbitol diproduksi dari tepung umbi tanaman singkong (*Manihot utilissima pohl*) yang termasuk kerluarga *Euphorbiaceae*I. Selain itu sorbitol juga dapat ditemui pada alga merah *Bostrychia scorpiodes* yang mengandung 13,6% sorbitol. Tanaman berri dari spesies *Sorbus Americana* mengandung 10% sorbitol. Famili *Rosaceae* seperti buah pir, apel, ceri, *prune*, *peach*, dan aprikot juga mengandung sorbitol. Sorbitol juga diproduksi dalam jaringan tubuh manusia yang merupakan hasil katalisasi dari D-glukosa oleh enzim *aldose reductase*, yang mengubah struktur aldehyd (CHO) dalam molekul glukosa menjadi alkohol ( $CH_2OH$ ) (Goldberg, 1994).

Sorbitol dapat digunakan sebagai pengganti sukrosa pada penderita diabetes. Tingkat kemanisan sorbitol kira kira hanya 60% rasa manis sukrosa, serta kalori yang dihasilkan sebanyak 2,6 kalori per gram, sedangkan sukrosa 4 kalori per gram. Kerugian sorbitol adalah bila dipakai dalam jumlah yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya diare. Sorbitol merupakan gula yang diabsorpsi sangat sedikit oleh usus halus, sehingga sorbitol akan langsung masuk ke usus besar dan dapat menunjang terjadinya diare dan perut kembung (Soesilo dkk, 2005).

Sorbitol umumnya ditambahkan pada makanan untuk memberikan ketahanan mutu dasar yang dimiliki makanan tersebut selama dalam proses penyimpanan. Pada perusahaan produsen permen, sorbitol dirposes bersama gula agar permen yang dihasilkan menjadi tahan lama karena sorbitol dan gula dapat mengikat air bebas. Biasanya banyak digunakan untuk pembuatan permen bebas gula, Permen karet, *dessert* beku dan *bakery*. Pengkonsumsian sorbitol tidak boleh lebih dari 50 gram per hari, karena dapat menyebabkan efek laksatif yang membuat tidak nyaman pada perut (Anonim c, 1988).

Tabel 4. Contoh penggunaan sorbitol pada makanan

Nama Bahan Tambahan Makanan	Jenis Bahan Makanan	Batas Maksimum Penggunaan
Sorbitol	Kismis	5 gram/kg
	Jam dan Jeli, roti	300gram/kg
	Makanan lain	120gram/kg

(Anonim c, 1988).

#### d. Gelatin

Gelatin adalah senyawa protein yang bersifat semi-solid, cenderung berwarna agak kuning, hampir tidak berasa, dan dapat dihasilkan dari bahan yang kaya akan kolagen, seperti tulang, kulit, serta kartilago. Gelatin memiliki nilai gizi yang tinggi, yaitu kadar protein, khususnya asam amino, dan kadar lemaknya rendah. Gelatin kering kira-kira mengandung 84-86% protein, 8-12% air, 2-4% mineral (Grobben dkk., 2004).

Menurut Pottenger (1997), konsentrasi gelatin yang optimal dalam pembuatan produk berbahan gula adalah 6%, karena pada konsentrasi ini gelatin mampu mengikat daya topan serta viskositas terhadap gaya berat partikel-partikel padatan dalam makanan.

Permen jeli yang terbuat dari gelatin lebih elastis dan *rubbery* dibandingkan pektin, selain itu sinersis dari gelatin rendah. Gelatin dapat mengurangi tingkat pencairan namun konsentrasi penggunaan yang tepat sangat penting dalam proses tersebut. Pada pembuatan permen jeli, gelatin yang digunakan sekitar 7-9%. Penambahan yang terlalu rendah akan

menyebabkan tekstur permen jeli menjadi kasar dan remah. Sebaliknya, penambahan terlalu banyak menyebabkan tekstur menjadi *gumming* dan elastis ( Whistler dan BeMuller, 1993).

## **E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Permen**

### **1. Kadar air**

Menurut Winarno (2002), kandungan air dalam bahan pangan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran, dan daya tahan bahan. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan dengan aw, yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Air tipe ini mudah diuapkan dan dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikrobial dan medium bagi berlangsungnya reaksi-reaksi kimia.

### **2. Suhu**

Suhu berhubungan erat dengan daya larut gula dalam pembuatan permen. Daya larut yang tinggi dari sukrosa merupakan salah satu dari sifat-sifatnya yang penting. Larutan sukrosa bila diuapkan, maka konsentrasinya akan meningkat, demikian juga titik didihnya. Titik lebur sukrosa adalah 160°C. Jika suhunya sudah melampaui titik leburnya (170°C) maka akan terjadi karamelisasi sukrosa.

### 3. Kristalisasi

Pengaturan kristalisasi sangat penting dalam pembuatan permen untuk menghasilkan tekstur yang diinginkan. Kristalisasi dalam produk permen dapat mengurangi penampakan yang jernih seperti kaca dan membentuk masa yang kabur. Kekurangan ini disebut *graining* dan mengakibatkan penampilan yang kurang memuaskan dan terasa kasar di lidah. Kristalisasi akan terjadi secara spontan tetapi dapat dicegah dengan menggunakan bahan-bahan termasuk sirup glukosa dan gula *invert* (Honig, 1963). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kristal sukrosa mencakup kejenuhan larutan, suhu, kecepatan nisbi kristal dan larutan, sifat dan konsentrasi zat pencemar, serta sifat permukaan kristal (Smythe, 1971).

### 4. Mikroorganisme

Kapang dan khamir merupakan kelompok mikrobia yang tergolong dalam fungi dan sering menyerang bahan pangan yang berkarbohidrat tinggi. Fungi terdiri atas 2 kelompok, yaitu *yeast* dan jamur. *Yeast* dan khamir umumnya menyukai lingkungan dengan pH rendah, suhu sedang dan lingkungan aerobik. *Yeast* merupakan mikroorganisme bersel tunggal yang memiliki ukuran lebih besar dari bakteri (Fardiaz, 1992).

Fermentasi khamir dan organisme osmofilik (*zygo-saccharomyces sp*) dapat terjadi bila kandungan padatan dibawah 75%. Kapang dapat tumbuh karena terjadinya pengembunan air pada produk. Hal ini disebabkan karena perubahan suhu yang besar. Gula yang ditambahkan dalam konsentrasi tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) menyebabkan sebagian air yang ada



menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air dari bahan pangan berkurang (Buckle dkk., 1987). Beberapa faktor yang dapat mengendalikan tipe dan besarnya kerusakan makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme adalah kadar air, suhu, kadar oksigen, zat gizi yang tersedia, derajat kontaminasi oleh mikroorganisme pembusuk, dan adanya zat penghambat pertumbuhan (Desrosier, 1988).

*Yeast* yang sering mengkontaminasi makanan umumnya bersifat tidak patogen melainkan perusak, yaitu menyebabkan bau, rasa atau dapat menyebabkan perubahan warna. Jamur dapat menyebabkan kerusakan makanan. Beberapa jamur bersifat patogenik misalnya ergotisme, yaitu penyakit yang disebabkan oleh jamur pada sereal (Purwijayanti, 1999).

Menurut Gaman dan Sherington (2004), umur simpan suatu makanan dapat dipengaruhi oleh pertumbuhan mikroorganisme pada makanan tersebut. Pengendalian pertumbuhan mikrobial pada makanan dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya:

1. Pengukuran kadar air dengan penambahan gula pada makanan. Gula dapat memperpanjang umur simpan karena gula dapat mengikat air bebas yang dibutuhkan oleh mikroorganisme pada makanan, selain itu juga gula lebih pekat dari pada sitoplasma sel mikrobial sehingga air dari dalam sel akan keluar dan sel mengalami dehidrasi.
2. Penurunan pH makanan dapat menghambat pertumbuhan makanan karena hampir semua mikroorganisme perusak pangan tumbuh baik pada pH netral.

**F. Hipotesis**

1. Terdapat pengaruh kombinasi ekstrak buah pare dan ekstrak daun pandan terhadap kualitas (sifat fisik, kimia, mikrobiologi, organoleptik) permen jeli.
2. Kombinasi terbaik jus buah pare dan jus daun pandan untuk pembuatan permen jeli yaitu perbandingan 80ml : 120ml.